

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-091079 ✓

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl. G09F 9/00
F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 08-244787 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 17.09.1996 (72)Inventor : TAIRA KAZUKI

(54) BACK LIGHT DEVICE AND PLANAR DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance a light incident efficiency to a light transmission plate by providing a packed part in between a fluorescent tube and a reflector and by making the refractive index of an area being away from the packed part and a light transmission plate to be a refractive index equal to or smaller than that of the light

transmission plate and the packed part.

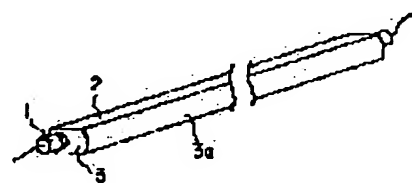
SOLUTION: Transparent acrylic resin using PMMA or the like is filled in

between a fluorescent tube 1 and a reflector 2 to constitute a resin packed part 3. A light transmission plate 4 is provided by being away from the resin packed part 3. However anything is not especially provided in an area being away from the resin packed part 3 and the light

transmission plate 4, the refractive index of this separated area may be a refractive index equal to or smaller than that of the resin packed part 3 and the light transmission plate 4 and, therefore, some substance having such a refractive index may be interposed in this area. Thus, the reducing of an effective light emission area due to the total reflection at the glass part of the fluorescent tube 1 is made small to make it possible to enhance the light incident efficiency to



(A)



(B)

the light transmission plate 4.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-91079

(43) 公開日 平成10年(1998)4月10日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 F 9/00 3 3 6

G 0 9 F 9/00 3 3 6 F

F 2 1 V 8/00 6 0 1

F 2 1 V 8/00 6 0 1 E

G 0 2 B 6/00 3 3 1

G 0 2 B 6/00 3 3 1

G 0 2 F 1/1335 5 3 0

G 0 2 F 1/1335 5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 8-244787

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(22) 出願日 平成8年(1996)9月17日

(72) 発明者 平 和樹

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

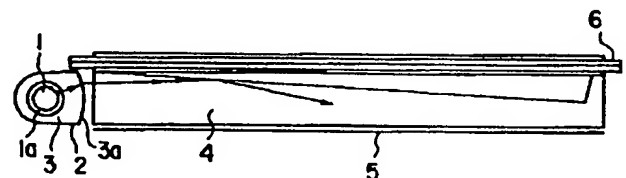
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 バックライト装置及び平面ディスプレイ装置

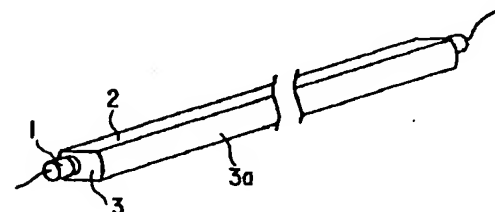
(57) 【要約】

【課題】 導光板への光入射効率を向上させることが可能なバックライト装置を提供する。

【解決手段】 蛍光管 1 と、蛍光管 1 に並設された導光板 4 と、蛍光管 1 からの光を導光板 4 へ反射するリフレクタ 2 とを有し、蛍光管 1 とリフレクタ 2 との間に無吸収性媒質を充填した充填部 3 を設け、充填部 3 と導光板 4 とを離間させ、この離間した領域の屈折率を導光板 4 及び充填部 3 の屈折率以下とした。



(A)



(B)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光管と、前記蛍光管に並設された導光板と、前記蛍光管からの光を前記導光板の方向へ反射するリフレクタとを有し、

前記蛍光管と前記リフレクタとの間に無吸収性媒質を充填した充填部を設け、この充填部と前記導光板とは離間しており、この離間した領域の屈折率が前記導光板及び前記充填部の屈折率以下であることを特徴とするバックライト装置。

【請求項2】 前記充填部の屈折率が1.5～1.7の範囲であることを特徴とする請求項1に記載のバックライト装置。

【請求項3】 前記リフレクタの反射面が上下非対称であり、前記リフレクタの上下の反射面のいずれか一方に前記蛍光管が接していることを特徴とする請求項1に記載のバックライト装置。

【請求項4】 蛍光管と、前記蛍光管に並設された導光板と、前記蛍光管からの光を前記導光板の方向へ反射するリフレクタとを有し、

前記蛍光管と前記リフレクタとの間に無吸収性媒質を充填した充填部を設け、この充填部から前記導光板に向かって突出するテーパー状の突起部を設けたことを特徴とするバックライト装置。

【請求項5】 請求項1乃至4に記載のバックライト装置と、このバックライト装置によって照射されるディスプレイパネルとを有することを特徴とする平面ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置等の非発光型平面ディスプレイ装置に用いるバックライト装置及びこれを用いた平面ディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】透過型の液晶表示装置は、液晶の配向を電氣的に制御することにより、液晶パネル背面からの照明光の透過量を制御して表示を行う平面型ディスプレイであり、現在STN、TFT-LCD等の方式のものが実用化されている。

【0003】背面から照明を行う平面型バックライトは、冷陰極蛍光管や熱陰極蛍光管等の白色蛍光管からの光を導光板や拡散板等を用いて均一な面発光状態にする方式と、EL等の面発光源を用いる方式とに大別されるが、寿命の点から前者の方式が多く採用されている。

【0004】白色蛍光管を使用する平面型バックライトの構造は、液晶パネルの背面側に直接白色蛍光管を配置する直下型と、液晶パネルの背面に導光板を配置するとともに導光板の端面に白色蛍光管を配置するサイドライト型に分けることができる。直下型は、高い画面輝度が得られる反面、均一な面発光を得るという要求から薄型化が難しい。一方、サイドライト型は、液晶表示装置全

体のモジュールとしての薄型化が容易なことから、多くのOA用液晶表示装置のバックライトとして採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】モジュール全体の薄型化の要求から、サイドライト型平面バックライトのより一層の薄型化が望まれている。このバックライトのモジュール厚を決定するのは導光板の厚みである。ところが、蛍光管からの光が導光板に入射する効率は、蛍光管径と導光板厚の寸法比によって決定されるため、導光板の薄型化を行うとともに蛍光管径を細くする必要がある。

【0006】サイドライト方式の平面型バックライトでは、導光板の端面に蛍光管を配置しており、導光板に対して反対方向に生じる蛍光管からの光をリフレクタによって反射させ導光板に入射させている。しかしながら、導光板の厚みに対し蛍光管の管径がほぼ等しく、またリフレクタと蛍光管との隙間がほとんどないため、リフレクタで反射した光は多重反射によって損失が生じ、導光板への入射効率が悪くなるという問題がある。

【0007】また、蛍光管の上下のガラス管部において、ガラス管内側の蛍光材からガラス管を透過して導光板に直接入射しようとする光の成分は全反射条件を満たしてしまうため、このガラス管部分は非発光面となり、導光板の光入射面に対して有効発光面積が減少し、導光板への光入射効率が悪くなるという問題がある。本発明の目的は、導光板への光入射効率を向上させることが可能なバックライト装置及び平面ディスプレイ装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明におけるバックライト装置は、蛍光管と、前記蛍光管に並設された導光板と、前記蛍光管からの光を前記導光板の方向へ反射するリフレクタとを有し、前記蛍光管と前記リフレクタとの間に無吸収性媒質を充填した充填部を設け、この充填部と前記導光板とは離間しており、この離間した領域の屈折率が前記導光板及び前記充填部の屈折率以下であることを特徴とする。

【0009】上記発明によれば、蛍光管とリフレクタとの間に無吸収性媒質を充填した充填部を設けたことにより、蛍光管のガラス管部での全反射による有効発光領域の減少をなくすることができ、さらに充填部と導光板とが離間した領域の屈折率を導光板及び充填部の屈折率以下としたので、導光板への光入射効率を向上させることが可能となる。したがって、従来よりも明るい或いは従来よりも消費電力の少ないバックライト装置を得ることができる。

【0010】前記充填部の屈折率は1.5であることが好ましいが、1.5～1.7の範囲であればよい。なぜならば、蛍光管のガラス管部での全反射を生じさせない

ための必要条件は、充填部の屈折率がガラス管部の屈折率（代表値1.5）に対して等しいか若しくは大きいことであり、かつガラス管の屈折率に対して屈折率差が0.2すなわち1.7以下とすることで、ガラス管部と充填部との屈折率差によって生じる界面反射を空気界面において生じる場合の1/10以下に抑制できるため、本発明の効果が実用上十分に得られるからである。

【0011】前記リフレクタの反射面（例えばA1やAg等の高反射率の金属鏡面）を（蛍光管の中心軸に対して）上下非対称とし、前記リフレクタの上下の反射面のいずれか一方に前記蛍光管が接するようにすれば、リフレクタからの反射光を取り出すための導通路として蛍光管が接していない方の空間を利用することができ、リフレクタからの反射光を効率よく導光板へ入射させることができ、導光板への光入射効率をより向上させることが可能となる。

【0012】前記充填部を白色不透明な無吸収性媒質によって構成し、前記リフレクタの反射面を白色の拡散反射面とすることにより、多重散乱効果により導光板への光射出面全体にわたって効率よく光射出を行うことが可能となり、導光板への光入射効率をより向上させることが可能となる。

【0013】充填部を構成する無吸収性媒質としては、ポリメチルメタアクリレート（PMMA）を始めとするアクリル系樹脂が最も好ましいが、ポリカーボネート（PC）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステル系樹脂等、透明な熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂、UV硬化性樹脂を使用することができる。また、充填部を白色不透明な無吸収性媒質によって構成する場合には、白色顔料や微小な空泡を分散させて多孔質性を有するよう

にすればよい。

【0014】蛍光管とリフレクタとの間に無吸収性媒質を充填する方法としては、リフレクタを鋳型とする鋳型成形による方法、射出成形により樹脂を型どりしたものに蛍光管及びリフレクタを光学的に接着する方法等を用いることができる。光学的に接着する方法では、屈折率マッチング溶剤によって隙間を充填する方法やエポキシ樹脂によって接着する方法が望ましい。

【0015】なお、充填部の光射出面を凸レンズ状或いはシリンドリカル面とすることにより、集光効果が高められ、導光板への入射効率を高めることができる。また、本発明におけるバックライト装置は、蛍光管と、前記蛍光管に並設された導光板と、前記蛍光管からの光を前記導光板の方向へ反射するリフレクタとを有し、前記蛍光管と前記リフレクタとの間に無吸収性媒質を充填した充填部を設け、この充填部から前記導光板に向かって突出するテーパー状の充填部を設けたことを特徴とする。

【0016】上記発明によれば、蛍光管とリフレクタと

の間に無吸収性媒質を充填した充填部を設けたことにより、蛍光管のガラス面での全反射による有効発光領域の減少をなくすることができ、さらに充填部から導光板に向かって突出するテーパー状の突起部を設けたことにより、突起部のテーパー面で全反射が生じるので、導光板への光入射効率を向上させることが可能となる。したがって、従来よりも明るい或いは従来よりも消費電力の少ないバックライト装置を得ることができる。

【0017】本発明における平面ディスプレイ装置は、上記構成によるバックライト装置と、このバックライト装置によって照射されるディスプレイパネルとを有することを特徴とする。

【0018】上記発明によれば、従来よりも明るい或いは従来よりも消費電力の少ないバックライト装置によってディスプレイパネルが照射されるので、平面ディスプレイ装置全体としても従来よりも明るい或いは従来よりも消費電力の少ないものを得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の第1実施形態を示したものである。図1（A）はサイドライト型平面バックライトを液晶表示装置の照明として用いたときの断面図であり、図1（B）は図1（A）の一部を示した斜視図である。

【0020】1は冷陰極蛍光管や熱陰極蛍光管等の白色蛍光管、1aは蛍光管1のガラス管部、2は蛍光管1で生じた光を反射するリフレクタであり、蛍光管1及びリフレクタ2の間にはPMMA等を用いた透明なアクリル系樹脂が充填され、樹脂充填部3が構成されている。この樹脂充填部3は射出成形によって形成され、蛍光管1及びリフレクタ2とエポキシ樹脂で光学密着するように接合されている。樹脂充填部3の光射出面3aはシリンドリカルレンズ状となっており、蛍光管1から生じた光が集光しやすくなっている。樹脂充填部3に充填された樹脂の屈折率は、蛍光管1のガラス管部1aの屈折率1.5にほぼ等しくなるようにすることが好ましいが、1.5～1.7の範囲であればよい。4は導光板であり、樹脂充填部3と離間して設けられている。本実施形態では樹脂充填部3と導光板4との離間した領域には特に何も設けておらず空気層となっているが、この離間した領域の屈折率が樹脂充填部3及び導光板4の屈折率以下であればよく、したがってこのような屈折率を有する何らかの物質がこの領域に介在していてもよい。5は反射シート、6は液晶パネルである。

【0021】つぎに、図2を参照して、本実施形態における光の進行状態等を従来技術と対比して説明する。図2（A）は本実施形態における光の進行状態を示した図、図2（C）は従来技術における光の進行状態を示した図である。図2（A）においては、蛍光管1から生じた光a1は、光射出面3aによって集光を受け、導光板

4に全反射条件を満たした光すなわち有効照明光として入射する。これに対して図2(C)では、蛍光管1から生じた光c1は、全反射条件を満たしておらず、導光板4を進行しない非有効照明光となってしまう。また、本実施形態では、蛍光管1及びリフレクタ2の間に樹脂充填部3が構成されているため、蛍光管1から生じた光a2は、-蛍光管1のガラス管部1aと樹脂充填部3との界面において屈折や反射することなく導光板4に到達する。これに対して従来技術では、蛍光管1及びリフレクタ2の間に何も無いため、光c2は蛍光管1のガラス管部1aにおいて全反射してしまい、導光板4に到達することができない。

【0022】図2(B)は本実施形態について、図2

(D)は従来技術について、光射出面から(導光板4から)光源部を見た場合の発光領域を示している。領域Xは蛍光管1からの発光が直接導光板4に入射する領域であり、領域Yは蛍光管1の陰になっている部分からの発光がリフレクタ2で反射されて導光板4に入射する領域を示している。本実施形態では、図2(B)に示すように、発光領域が光射出面全面となるのに対し、従来技術では、蛍光管1のガラス管部1aにおける全反射の影響を受けるため、2(D)に示すように、発光面として機能しない領域Zが生じる。導光板4の厚さを3mm、蛍光管1のガラス管部1aの厚さを0.2mmとすると、領域Zは光射出面の全面積の13%程度となる。言い換えれば、本実施形態の構成を採用して、ガラス界面の影響をなくすことにより、従来に比べて光入射効率を15%程度向上させることができる。

【0023】図3は、本発明の第2実施形態を示したものである。本実施形態の基本的な構成は図1に示した第1実施形態と同様であり、したがって図1の構成要素と対応する構成要素には同一番号を付し、これらについての詳細は第1実施形態を参照するものとする。

【0024】本実施形態では、リフレクタ2の反射面を上下非対称とし、リフレクタ2の下部に蛍光管1を密着させている。このような構造をとることにより、導光板4と反対方向に生じる光を効率よく取り出すことができる。本実施形態においても蛍光管1及びリフレクタ2の間にアクリル樹脂等を充填して屈折率整合をとった樹脂充填部3を設けてあり、蛍光管1のガラス管部1aにおいて全反射が生じないようにしている。リフレクタ2の下側の反射面2aは蛍光管1から生じた光の蛍光管下側の経路のための反射面であり、反射面2bは蛍光管上側の経路のための反射面である。このように蛍光管を片側に寄せて配置することで、従来導光板4側から見て陰となっていた側からの光を取り出し易くなる。また、上下に存在する光経路の幅に応じてリフレクタ2の反射面を上下非対称化することにより、光源部から導光板への光入射効率を向上させることができる。

【0025】図4は、本発明の第3実施形態を示したも

のである。本実施形態の基本的な構成は図1に示した第1実施形態及び図3に示した第2実施形態と同様であり、したがって対応する構成要素には同一番号を付し、これらについての詳細は第1実施形態等を参照するものとする。

【0026】本実施形態においても、上記第2実施形態と同様、アクリル樹脂等を充填して屈折率整合をとった樹脂充填部3を設けるとともに、リフレクタ2の反射面を上下非対称とし、リフレクタ2の下部に蛍光管1を密着させている。本実施形態ではさらに、リフレクタ2をパラボラシリンドリカルリフレクタとすることによって、リフレクタ2からの反射光を最も効率よく導光板4に入射させるようにしている。蛍光管面からの発光光度は発光面に対して法線方向が最大となるため、図4

(B)に示すように、蛍光管1の中心を焦点位置とするパラボラリフレクタを設けることで、蛍光管面の各点からの光を最大限に導光板方向へ導くことが可能となる。図4(A)において、反射面2cは蛍光管1から出射した光の1次反射光を導光板方向へ反射する面、反射面2dは蛍光管1からの光を別の反射面で反射させてから導光板方向へ射出する2次反射光のための反射面、反射面2eは蛍光管1の下側の光経路を通して導光板に入射する光のための反射面である。パラボラシリンドリカルリフレクタは、これらの反射面のうち2c及び2eに示した反射面となる。

【0027】図5は、本発明の第4実施形態を示したものである。本実施形態の基本的な構成は図1に示した第1実施形態と同様であり、したがって図1の構成要素と対応する構成要素には同一番号を付し、これらについての詳細は第1実施形態を参照するものとする。

【0028】本実施形態では、樹脂充填部3に充填される透明アクリル樹脂中に白色顔料を分散させて白色不透明化するとともに、リフレクタ2の反射面を白色の拡散反射面としたものである。樹脂充填部3は無吸収性媒質によって充填されているため蛍光管1から生じた光は損失なく拡散し、また多重散乱効果により光射出面3a全体にわたって均一な光射出が得られるため、有効照明領域が従来よりも増大し、導光板4への光入射効率をより向上させることが可能となる。なお、図5に示した例ではシリンドリカルレンズ7を設けて集光するようにしているが、この代わりに導光板4の光入射面を凸レンズ状にしてもよく、また必ずしもこのような集光手段を設けなくてもよい。

【0029】図6は、本発明の第5実施形態を示したものである。図6(A)は全体的な構成を示した図であり、図6(B)は光の進行状態を示した図である。本実施形態の基本的な構成は図1に示した第1実施形態と類似しており、したがって図1の構成要素と対応する構成要素には同一番号を付し、これらについての詳細は第1実施形態を参照するものとする。

【0030】本実施形態では、第1実施形態等と同様に蛍光管1とリフレクタ2との間に透明なアクリル系樹脂を充填した充填部3を設け、さらに充填部3から導光板4に向かって突出するテーパ状の突起部8及び導光板4から充填部3に向かって突出するテーパ状の突起部9を設けている。突起部8は充填部3と同じ材料を用いて構成され、突起部9は導光板4と同じ材料を用いて構成されている。このような構成を採用することにより、蛍光管1から出射された光の角度条件により光射出面8aにおいて全反射が生じ、光線aのように、突起部8及び突起部9の接合面Sを通過して導光板4に入射するようになる。また、全反射条件を満たさない光も、光線bのように、一旦突起部8の外側に出射した後に突起部9に入射することが可能になる。したがって、光源部の光主射出領域が増大するとともに、導光板4への入射効率を高めることができる。なお、図6の例では方錐台状の突起部8及び突起部9をそれぞれ複数設けたが、図7に示すように、突起部8及び突起部9をそれぞれ単一方錐台形状によって構成してもよい。

【0031】図8は、本発明の第6実施形態を示したものである。図8(A)は全体的な構成を示した図であり、図8(B)は光の進行状態を示した図である。本実施形態の基本的な構成は図1に示した第1実施形態及び図6に示した第5実施形態と類似しており、したがって対応する構成要素には同一番号を付し、これらについての詳細は第1実施形態等を参照するものとする。

【0032】本実施形態では、第1実施形態等と同様に蛍光管1とリフレクタ2との間に透明なアクリル系樹脂を充填した充填部3を設けるとともに、第5実施形態と同様に充填部3から導光板4に向かって突出するテーパ状の突起部8を設け、さらに突起部8の先端をテーパ状の凹部8bとしている。このような構成を採用することにより、導光板4の端部の形状を特に変えなくて

も、第5実施形態と同様の効果を得ることができ、光源からの光を導光板に入射させるさせるために必要な導光部をより小型化することができる。

【0033】なお、以上説明した各実施形態において、例えば第1実施形態における光射出面3aの凸レンズ状の構成を適宜他の実施形態に適用する等、上記各実施形態の構成を相互に組み合わせることも可能である。その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能である。

【0034】

【発明の効果】本発明では、蛍光管から導光板への光入射効率を向上させることができ、従来よりも明るい或いは従来よりも消費電力の少ないバックライト装置を得ることが可能となる。したがって、このバックライト装置を用いることにより、平面ディスプレイ装置全体としても従来よりも明るい或いは従来よりも消費電力の少ないものを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示した図。

【図2】第1実施形態における光の進行状態等を従来技術と対比して示した図。

【図3】本発明の第2実施形態を示した図。

【図4】本発明の第3実施形態を示した図。

【図5】本発明の第4実施形態を示した図。

【図6】本発明の第5実施形態の一例を示した図。

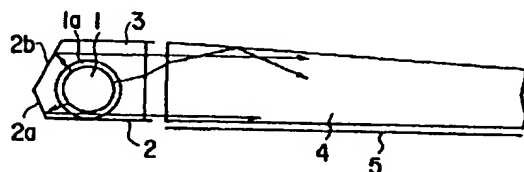
【図7】本発明の第5実施形態の他の例を示した図。

【図8】本発明の第6実施形態を示した図。

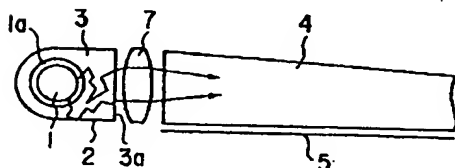
【符号の説明】

- 1…蛍光管
- 2…リフレクタ
- 3…充填部
- 4…導光板
- 8…突起部

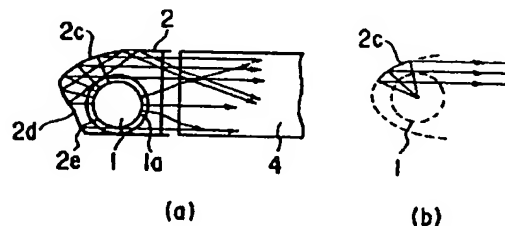
【図3】



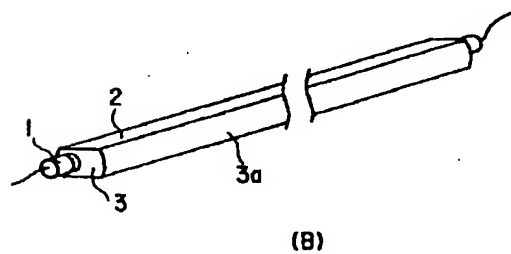
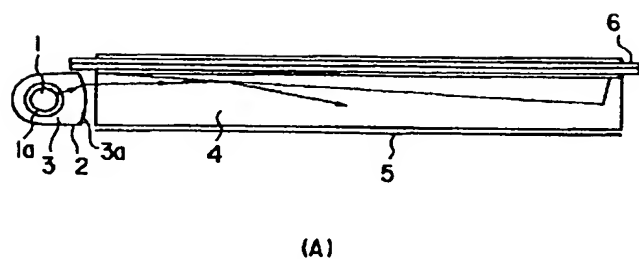
【図5】



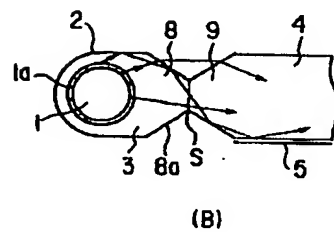
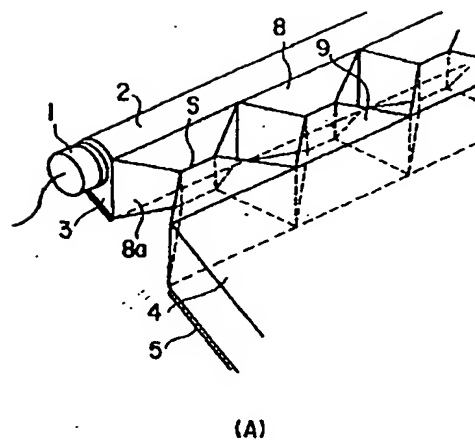
【図4】



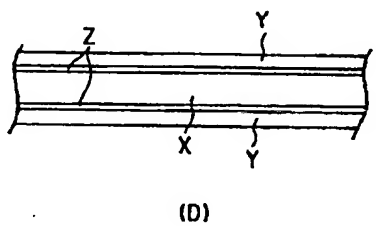
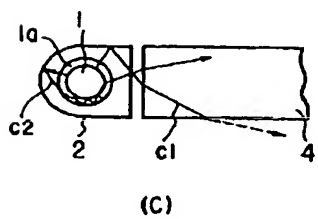
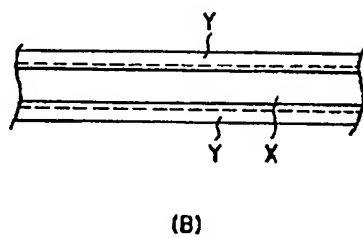
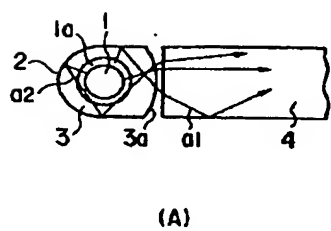
【図 1】



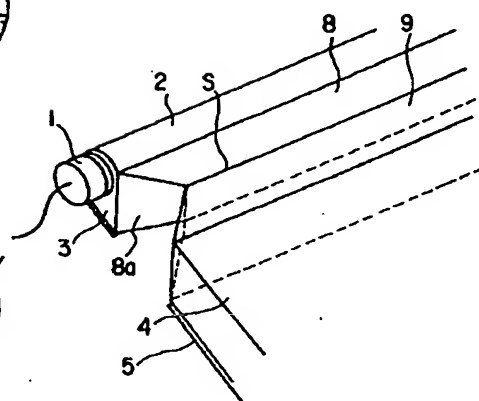
【図 6】



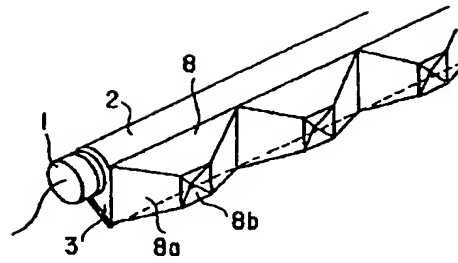
【図 2】



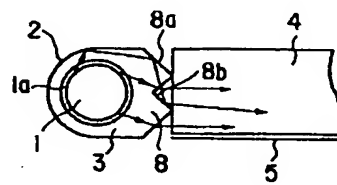
【図 7】



【図 8】



(A)



(B)